

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16F 7/10</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/61815</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Dezember 1999 (02.12.99)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02541</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. April 1999 (15.04.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 23 716.2      27. Mai 1998 (27.05.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BTR AVS TECHNICAL CENTRE GMBH [DE/DE]; Bergstrasse 63a, D-56203 Höhr-Grenzhausen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUGSCH, Mathias [DE/DE]; Schulstrasse 9, D-56587 Straßenhaus (DE).</p> <p>(74) Anwalt: PREISSNER, Nicolaus; Michelis &amp; Preissner, Haimhauserstrasse 1, D-80802 München (DE).</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02541</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. April 1999 (15.04.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 23 716.2      27. Mai 1998 (27.05.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BTR AVS TECHNICAL CENTRE GMBH [DE/DE]; Bergstrasse 63a, D-56203 Höhr-Grenzhausen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUGSCH, Mathias [DE/DE]; Schulstrasse 9, D-56587 Straßenhaus (DE).</p> <p>(74) Anwalt: PREISSNER, Nicolaus; Michelis &amp; Preissner, Haimhauserstrasse 1, D-80802 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02541</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. April 1999 (15.04.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 23 716.2      27. Mai 1998 (27.05.98)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BTR AVS TECHNICAL CENTRE GMBH [DE/DE]; Bergstrasse 63a, D-56203 Höhr-Grenzhausen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUGSCH, Mathias [DE/DE]; Schulstrasse 9, D-56587 Straßenhaus (DE).</p> <p>(74) Anwalt: PREISSNER, Nicolaus; Michelis &amp; Preissner, Haimhauserstrasse 1, D-80802 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			
<p>(54) Title: ACTIVE OSCILLATION DAMPER</p> <p>(54) Bezeichnung: AKTIVER SCHWINGUNGSTILGER</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to an active oscillation damper comprising a magnetically excitable damping material (14, 15, 16) fixed on a support (11) by means of interspaced leaf springs (20, 21), whereby the damping material (14, 15, 16) can be moved back and forth in a direction perpendicular to the leaf springs (20, 21) in such a way that the movements of the support (11) in said direction are suppressed at least in part, whereby the leaf springs (20, 21) have at least two arms (35) bent in the shape of a spiral and running from the outer (32) to the inner area (33) of the leaf springs (20, 21).</p>				

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen aktiven Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse (14, 15, 16), die durch zueinander beabstandete Blattfedern (20, 21) an einem Auflager (11) befestigt ist, wobei die Tilgermasse (14, 15, 16) in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern (20, 21) derart hin- und her beweglich ist, daß Bewegungen des Auflagers (11) in dieser Richtung zumindest teilweise unterdrückt werden, wobei die Blattfedern (20, 21) mindestens zwei spiralförmig gebogene Blattfederarme (35) aufweisen, die von einem Außenbereich (32) zu einem Innenbereich (33) der Blattfedern (20, 21) verlaufen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Verinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### **Aktiver Schwingungstilger**

Die Erfindung betrifft einen aktiven Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse, die durch zueinander parallele beabstandete Blattfedern an einem Auflager befestigt ist, wobei die Tilgermasse in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern derart hin- und her beweglich ist, daß Bewegungen des Auflagers in dieser Richtung zumindest teilweise unterdrückt werden.

Ein derartiger Schwingungstilger wird insbesondere in Motorlagern für Kraftfahrzeuge verwendet und unterdrückt vom Motor ausgehende Schwingungen. Der Schwingungstilger wird hierbei im Regelfall karosserie-seitig angebracht.

Ein Schwingungstilger der genannten Art ist aus der JP-A 6-58368 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt einen aktiven Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse. Die Tilgermasse ist durch zwei zueinander beabstandete Blattfedern an einem als Gehäuse ausgebildeten Auflager befestigt und kann in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern schwingen. Zur magnetischen Erregung weist die Tilgermasse einen Magneten und einen Luftspalt auf, in den eine am Auflager befestigte Tauchspule eingreift. Durch Anlegen eines elektrischen Stroms an der Tauchspule wird ein Magnetfeld erzeugt, das auf

den Magneten der Tilgermasse wirkt. Hierdurch wird die Tilgermasse in Bewegung versetzt. Die Bewegung der Tilgermasse dient dazu, Bewegungen des Auflagers in derselben Richtung zumindest teilweise zu unterdrücken. Nachteilig bei diesem bekannten Schwingungstilger ist, daß die Tilgermasse nur kleine Bewegungen ausführen kann, da die verformbare Länge der Blattfedern nur sehr gering ist. Zum Erreichen zufriedenstellender Bewegungen muß das die Tilgermasse umgebende Auflager groß ausgebildet werden, so daß der gesamte Schwingungstilger große Abmessungen aufweist.

Ein weiterer aktiver Schwingungstilger ist aus der DE 43 01 845 C1 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt einen aktiven Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse, die durch zueinander beabstandete Blattfedern an einem Auflager befestigt ist. Die Tilgermasse ist mit einer zusätzlichen Führung gegenüber dem Auflager versehen. Diese Führung muß sehr genau gearbeitet sein, um eine gute Beweglichkeit der Tilgermasse sicherzustellen und ein Verkanten auszuschließen.

Die DE 196 05 551 A1 beschreibt einen aktiven Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse, die durch mehrere segmentartige Blattfedersegmente an einem Auflager befestigt ist. Jedes der Blattfedersegmente ist mit einem Ende an der Tilgermasse und mit dem anderen Ende an dem Auflager verbunden. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist die Vielzahl von erforderlichen Verbindungsstellen zwischen den Blattfedersegmenten und der Tilgermasse sowie dem Auflager.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen aktiven Schwingungstilger der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß bei kleinen Abmessungen ein großer Bewegungsweg für die Tilgermasse erreicht wird.

Erfindungsgemäß ist zur Lösung dieser Aufgabe vorgesehen, daß die Blattfedern mindestens zwei spiralförmig gebogene Blattfederarme aufweisen, die von einem Außenbereich zu einem Innenbereich der Blattfedern verlaufen.

Die Erfindung geht davon aus, daß die Bewegungsmöglichkeit der Tilgermasse durch die verformbare Länge der Blattfedern bestimmt wird. Durch die spiralförmige Ausbildung der Blattfederarme wird diese verformbare Länge erhöht, ohne daß sich die Gesamtabmessungen des Schwingungstilgers verändern. Gleichzeitig wird eine große Steifigkeit in Radialrichtung erreicht. Eine zusätzliche Führung der Tilgermasse gegenüber dem Auflager ist daher nicht erforderlich. Der erfindungsgemäße Schwingungstilger ermöglicht die Verwendung einstückiger Blattfedern, so daß der Montageaufwand minimiert werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

In vorteilhafter Ausgestaltung sind die Blattfederarme evolventenförmig gekrümmt. Hierdurch wird eine maximale Länge der Blattfederarme erreicht, wobei der Durchmesser der Blattfeder klein gehalten werden kann.

Bevorzugt weisen die Blatterfedern drei spiralförmig gebogene, gleichmäßig über den Umfang verteilte Blattfederarme auf. Durch die Verwendung von drei Blattfederarme wird eine sehr gute Radialführung der Tilgermasse erreicht.

Vorteilhaft weist der Innenbereich der Blatterfedern eine Öffnung zur Befestigung an der Tilgermasse auf. In vorteilhafter Weiterbildung greifen in diese Öffnungen Klemmringe ein, die an der Tilgermasse festgelegt werden können. Blatterfedern und Tilgermasse werden durch die Öffnungen und die Klemmringe zuverlässig aneinander gehalten und gleichzeitig zentriert.

In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Tilgermasse eine zentrische Innenbohrung auf, die von einer Schraube zur Befestigung der Klemmringe durchgriffen ist, wobei ein Klemmring den Kopf der Schraube aufnimmt und der andere Klemmring ein Innengewinde aufweist, in das die Schraube eingreift. Die Klemmringe können somit einfach durch die Schraube gegeneinander verspannt werden.

In vorteilhafter Weiterbildung weist die Tilgermasse zylindrische, zentrisch angeordnete Ansätze auf, auf die Distanzstücke aufgesteckt sind. Die Blatterfedern werden mit ihren Innenbereichen zwischen den Distanzstücken und den Klemmringen eingeklemmt. Durch diese Ausgestaltung kann der Abstand zwischen den Befestigungspunkten der Blatterfedern an der Tilgermasse durch die Verwendung unterschiedlicher Distanzstücke variiert werden. Veränderungen an der Tilgermasse oder den Klemmringen sind nicht erforderlich.

Vorteilhaft sind die Außenbereiche der Blattfedern klemmend am Auflager befestigt. Hierdurch wird eine einfache Montage der Blattfeder am Auflager bewirkt.

In vorteilhafter Weiterbildung sind die Außenbereiche zwischen einem Spulenträger und einem Deckel eingeklemmt, die starr an dem Auflager befestigt sind. Der Spulenträger dient zum Anbringen einer Spule, während der Deckel einen Schutz gegen Schmutz, Staub und Feuchtigkeit bereitstellt. Separate Befestigungselemente sind nicht erforderlich, so daß sich das Gesamtgewicht des erfindungsgemäßen Schwingungstilgers verringert und die Montage erleichtert wird.

Vorteilhaft ist zur Einstellung des Abstands zwischen den auflagerseitigen Befestigungen der Blattfeder ein zwischen den Blattfedern angeordnetes Distanzrohr vorgesehen, auf dem der Spulenträger aufliegt. Der Abstand zwischen den auflagerseitigen Befestigungen der Blattfeder entspricht der Gesamtlänge von Distanzrohr und Spulenträger. Durch das Auswechseln des Distanzrohrs kann dieser Abstand rasch und einfach variiert werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung weist das Auflager einen Mantel zur Aufnahme und Führung der Blattfedern, des Distanzrohrs, des Spulenträgers und des Deckels auf. Sämtliche genannten Bauteile sind in dem Mantel aufgenommen und werden durch diesen konzentrisch zueinander ausgerichtet und geführt. Zur Montage müssen die einzelnen Elemente lediglich in den Mantel eingesetzt werden. Das Zentrieren erfolgt automatisch, so daß die Montage vereinfacht wird. Gleichzeitig dient der Mantel als Schutz gegen Schmutz, Staub und Feuchtigkeit.

In vorteilhafter Weiterbildung weist der Mantel an seiner Innenseite einen Ansatz als Anschlag für eine erste Blattfeder auf. Dieser Ansatz stellt eine definierte Lage der ersten Blattfeder gegenüber dem Auflager sicher. Auf die erste Blattfeder werden das Distanzrohr, der Spulenträger, die zweite Blattfeder und der Deckel aufgesetzt. Sämtliche Bauteile liegen somit in definierter Lage gegenüber dem Ansatz und damit gegenüber dem Auflager vor.

Vorteilhaft weist die Tilgermasse einen Magneten sowie zwei Massen auf, die zwischen sich den Magneten einschließen. Diese Ausgestaltung erlaubt die Verwendung eines relativ kleinen Magneten, so daß die Kosten für die Tilgermasse gesenkt werden.

Vorteilhaft bildet die Tilgermasse einen Spalt aus, in den eine Spule zur magnetischen Erregung der Tilgermasse eingreift. Auf Grund der sehr guten Radialführung der Tilgermasse kann ein besonders enger Luftspalt realisiert werden, was für eine gute Energieausbeute von Vorteil ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in schematischer Weise in der Zeichnung dargestellt sind. Dabei zeigt:

- Figur 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen aktiven Schwingungstilger;
- Figur 3 eine Draufsicht auf eine Blattfeder.
- Figur 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Figur 1;
- Figur 4 eine Vergrößerung der Einzelheit X aus Figur 1;
- Figur 5 eine Vergrößerung der Einzelheit Y aus Figur 1;



Figur 1 zeigt einen aktiven Schwingungstilger 10 mit einem Auflager 11, das einen Mantel 12 mit einem innenseitigen Ansatz 13 aufweist. Der Mantel 12 begrenzt einen Innenraum, in dem eine Tilgermasse angeordnet ist, die einen Magneten 14 sowie zwei an den Magneten angrenzende Massen 15, 16 aufweist. Die Tilgermasse 14, 15, 16 bildet einen Spalt 17 aus, in den eine Spule 18 eingreift. Die Spule 18 ist an einem Spulenträger 19 befestigt.

Zur Befestigung und Führung der Tilgermasse 14, 15, 16 sind zwei zueinander parallele beabstandete Blattfedern 20, 21 vorgesehen. Die Blattfedern 20, 21 werden mit einem Innenbereich 33 an der Tilgermasse 14, 15, 16 und mit einem Außenbereich 32 an dem Auflager 11 befestigt. Zur Einstellung des Abstands zwischen den Blattfedern 20, 21 dienen mit der Tilgermasse 14, 15, 16 verbundene Distanzstücke 23, 24 und ein Distanzrohr 22.

Zur Befestigung der Blattfedern 20, 21 an der Tilgermasse 14, 15, 16 sind Klemmringe 25, 26 vorgesehen. Diese Klemmringe 25, 26 durchgreifen eine Öffnung 39 in dem Innenbereich 33 der Blattfedern 20, 21 (vgl. Figur 5). Die Innenbereiche 33 der Blattfedern 20, 21 sind zwischen den Klemmringen 25, 26 und den zugeordneten Distanzstücken 23, 24 aufgenommen. Zur Befestigung der Klemmringe 25, 26 an der Tilgermasse 14, 15, 16 ist eine Schraube 27 vorgesehen, die eine Innenbohrung 28 in der Masse 15 durchgreift. Der obere Klemmring 26 nimmt den Schraubenkopf auf, während der untere Klemmring 25 ein Innengewinde 42 aufweist, in das die Schraube 27 eingeschraubt wird. Durch Anziehen der Schraube 27 werden die Klemmringe 25, 26 gegeneinander verspannt und drücken somit die Innenbereiche 33 der

Blattfedern 20, 21 auf die Distanzstücke 23, 24 sowie die Distanzstücke 23, 24 auf die Masse 15.

Die Distanzstücke 23, 24 sitzen auf zentrisch angeordneten zylindrisch ausgebildeten Ansätzen 40, 41 der Masse 15 und werden somit konzentrisch zur Tilgermasse 14, 15, 16 ausgerichtet. Die Klemmringe 25, 26 greifen in Innenausnehmungen der Distanzstücke 23, 24 ein und werden hierdurch zentriert. Die Zentrierung der Blattfedern 20, 21 erfolgt durch ein Anliegen des Innenbereichs 33 an den Klemmrings 25, 26. Somit werden die Tilgermasse 14, 15, 16 und die Blattfedern 20, 21 konzentrisch und sicher miteinander verbunden. Die Distanzstücke 23, 24 können auch einteilig mit der Masse 15 ausgebildet sein.

Zur Montage des erfindungsgemäßen Schwingungstilgers 10 wird zunächst der Spulenträger 19 mit der Spule 18 auf die Tilgermasse 14, 15, 16 aufgesetzt. Die Spule 18 greift hierbei in den Spalt 17 ein. Anschließend wird das Distanzrohr 22 über die Tilgermasse 14, 15, 16 gestülpt, so daß es sich an dem Spulenträger 19 anlegt. Danach erfolgt die oben beschriebene Befestigung der Blattfedern 20, 21 über die Distanzstücke 23, 24, die Klemmringe 25, 26 und die Schraube 27. Die so entstandene Baugruppe wird von oben her in den Mantel 12 des Auflagers 11 eingeschoben, bis die untere Blattfeder 20 auf dem Ansatz 13 aufliegt. Anschließend wird der Deckel 29 eingeführt und mit dem Mantel 12 auf nicht näher dargestellte Weise verbunden. Die Tilgermasse 14, 15, 16 wird somit über die Blattfedern 20, 21 gegenüber dem Auflager 11 in Axialrichtung verschieblich, in Radialrichtung aber steif befestigt.

Zur Energieversorgung ist eine nicht näher dargestellte Öffnung vorgesehen, durch die geeignete Versorgungsleitungen (nicht dargestellt) hindurch geführt werden.

Zur Befestigung ist das Auflager 11 mit mehreren Bohrungen 31 versehen. Diese Bohrungen können entweder in einem rings umlaufenden Flansch oder, wie insbesondere in Figur 2 dargestellt, in einem Ansatz 30 des Auflagers 11 ausgebildet sein. Die Verwendung von Ansätzen 30 verringert das Gesamtgewicht des Schwingungstilgers 10.

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Blattfeder 20, die identisch mit der Blattfeder 21 ist. Die Blattfeder 20 weist einen Außenbereich 32 und einen Innenbereich 33 mit der Öffnung 39 auf. Der Außenbereich 32 und der Innenbereich 33 sind über drei spiralförmig gebogene Blattfederarme 35 verbunden, die voneinander durch ebenfalls spiralförmig verlaufende Ausnehmungen 34 getrennt sind. Die Ränder 36 jedes Blattfederarms 35 sind evolventenförmig gekrümmt, und die Endbereiche 37, 38 der Ausnehmungen 34 sind jeweils abgerundet ausgebildet.

Die Blattfederarme 35 erstrecken sich spiralförmig um den Innenbereich 33 herum, ehe sie in diesen einmünden. Eine Verschiebung des Innenbereichs 33 in Radialrichtung verformt alle Blattfederarme 35, so daß hohe Rückstellkräfte erreicht werden. Gleichzeitig wird die Länge der Blattfederarme 35 vergrößert.

Die zulässige Gesamtverschiebung der Tilgermasse 14, 15, 16 ist proportional zur Länge der Blattfederarme 35, so daß bei gleichbleibendem Außendurchmesser der Blattfeder 20, 21 eine größere zulässige Gesamtverschiebung bei sehr guter Führung erreicht wird.

Figur 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X aus Figur 1, in der die Befestigung des Außenbereichs 32 der Blattfeder 21 dargestellt ist. Der Außendurchmesser der Blattfeder 21 ist mit dem Innendurchmesser des Mantels 12 derart abgestimmt, daß die Blattfeder 21 im wesentlichen spielfrei im Mantel 12 aufgenommen ist. Der Außenbereich 32 wird von unten durch den Spulenträger 19 und von oben durch den Deckel 29 eingeklemmt und auf diese Weise axial fixiert.

Figur 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Y aus Figur 1, in der die Befestigung des Innenbereichs 33 der Blattfeder 21 dargestellt ist. Der Klemmring 26 weist einen im wesentlichen zylindrischen Abschnitt 43 auf, der an einem Ende mit einem nach außen ragenden Flansch 44 und an dem anderen Ende mit einem nach innen ragenden Flansch 45 mit einer Öffnung 46 für die Schraube 27 versehen ist. Der Kopf der Schraube 27 ist im Innenraum des Abschnitts 43 aufgenommen.

Der Außendurchmesser des Abschnitts 43 entspricht hierbei dem Innendurchmesser der Öffnung 39 in dem Innenbereich 33 der Blattfeder 21 und dem Innendurchmesser des Distanzstücks 24.

Die Blattfeder 21 wird somit im wesentlichen spielfrei an den Abschnitt 43 des Klemmrings 26 geführt. Der Klemmring 26 wird seinerseits spielfrei an dem Distanzstück 24 geführt, das wiederum spielfrei an dem Ansatz 41 der Masse 15 geführt ist. Hierdurch wird eine sehr gute Radialführung erreicht.

Der Innenbereich 33 der Blattfeder 21 ist zwischen dem Distanzstück 24 und dem Flansch 44 des Klemmrings 26 aufgenommen. Der Klemmring 26 wird über den Flansch 45 und die Schraube 27 mit dem gegenüberliegenden Klemmring 25 an der Masse 15 verspannt. Hierdurch wird der Innenbereich 33 der Blattfeder 21 axial unbeweglich an der Tilgermasse befestigt. Die Befestigung der gegenüberliegenden Blattfeder 20 erfolgt analog.

Insgesamt wird somit die Tilgermasse 14, 15, 16 in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern 20, 21 gegenüber dem Auflager 11 geführt. Eine zusätzliche Führung, beispielsweise zwischen dem Distanzrohr 22 und der Tilgermasse 14, 15, 16 ist nicht erforderlich.

Durch die spiralförmige Ausbildung wird die Länge der Blattfederarme 35 bei gleichbleibendem Außendurchmesser der Blattfeder 20 deutlich erhöht. Hierdurch wird die zulässige Gesamtbewegung der Tilgermasse 14, 15, 16 in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern 20, 21 ebenfalls erhöht. Die Außenabmessungen des Schwingungstilgers 10 können hierbei unverändert bleiben oder verkleinert werden, wobei auf Grund der spiralförmig gebogenen Blattfederarme 35 unverändert eine sehr gute Bewegungsmöglichkeit für die Tilgermasse 14, 15, 16 bestehen.

### Patentansprüche

1. Aktiver Schwingungstilger mit einer magnetisch erregbaren Tilgermasse (14, 15, 16), die durch zueinander beabstandete Blattfedern (20, 21) an einem Auflager (11) befestigt ist, wobei die Tilgermasse (14, 15, 16) in einer Richtung senkrecht zu den Blattfedern (20, 21) derart hin- und her beweglich ist, daß Bewegungen des Auflagers (11) in dieser Richtung zumindest teilweise unterdrückt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfedern (20, 21) mindestens zwei spiralförmig gebogene Blattfederarme (35) aufweisen, die von einem Außenbereich (32) zu einem Innenbereich (33) der Blattfedern (20, 21) verlaufen.
2. Schwingungstilger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfederarme (35) evolventenförmig gekrümmt sind.
3. Schwingungstilger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfedern (20, 21) drei spiralförmig gebogene, gleichmäßig über den Umfang verteilte Blattfederarme (35) aufweisen.
4. Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbereich (33) der Blattfedern (20, 21) eine Öffnung (39) zur Befestigung an der Tilgermasse (14, 15, 16) aufweist.
5. Schwingungstilger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung der Blattfedern (20, 21) an der Tilgermasse

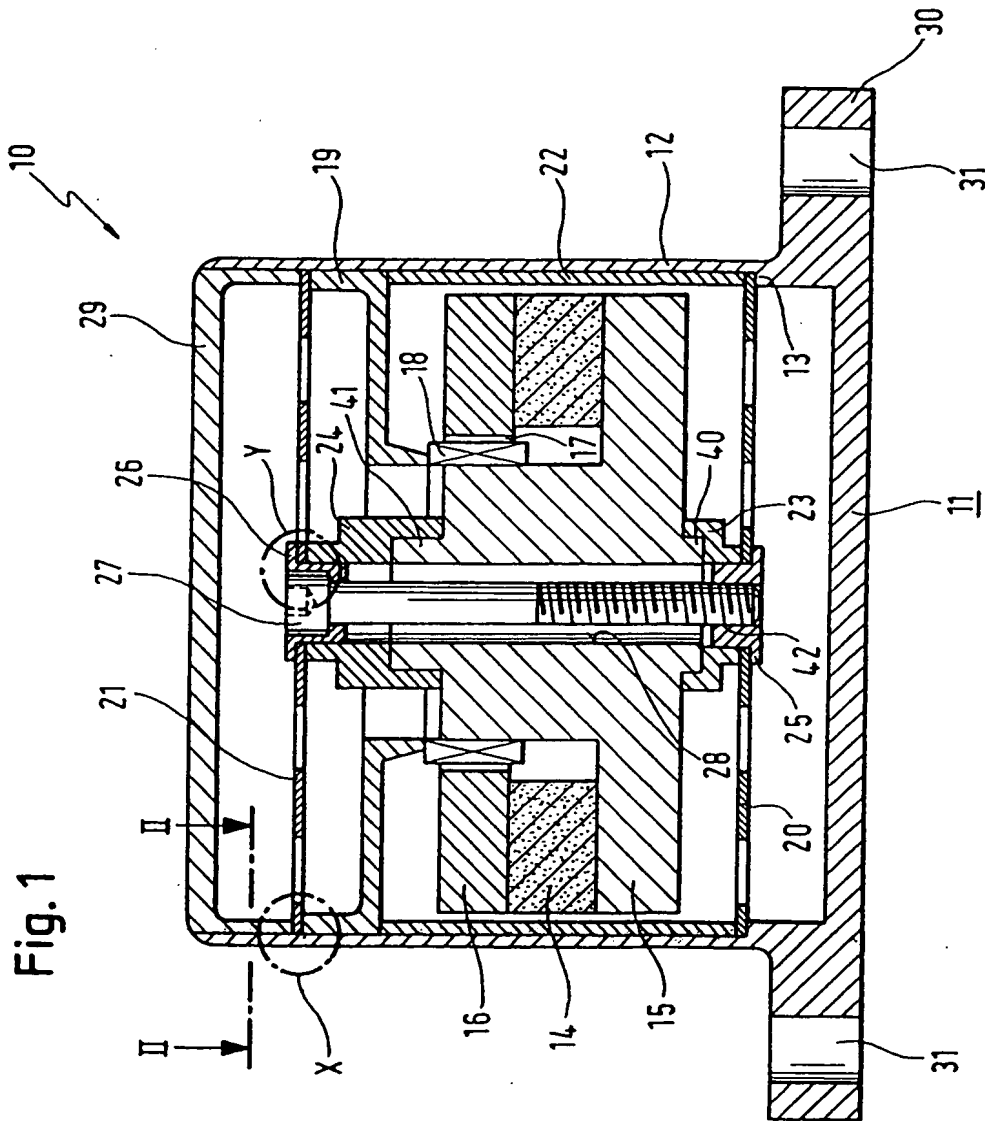
(14, 15, 16) Klemmringe (25, 26) vorgesehen sind, die in die Öffnungen (39) der Innenbereiche (33) eingreifen.

6. Schwingungstilger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tilgermasse (14, 15, 16) eine zentrische Innenbohrung (28) aufweist, die von einer Schraube (27) zur Befestigung der Klemmringe (25, 26) durchgriffen ist, wobei ein Klemmring (26) den Kopf der Schraube (27) aufnimmt und der andere Klemmring (25) ein Innengewinde (42) aufweist, in das die Schraube (27) eingreift.
7. Schwingungstilger nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Tilgermasse (14, 15, 16) zylindrische, zentrisch angeordnete Ansätze (40, 41) aufweist, auf die Distanzstücke (23, 24) aufgesteckt sind, und die Blattfedern (20, 21) mit ihren Innenbereichen (33) zwischen den Distanzstücken (23, 24) und den Klemmringen (25, 26) eingeklemmt sind.
8. Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenbereiche (32) der Blattfedern (20, 21) klemmend am Auflager (11) befestigt sind.
9. Schwingungstilger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenbereiche (32) zwischen einem Spulenträger (19) und einem Deckel (29) eingeklemmt sind, die starr an dem Auflager (11) befestigt sind.
10. Schwingungstilger nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Abstands zwischen den auflagerseitigen

Befestigungen der Blattfedern (20, 21) ein zwischen den Blattfedern (20, 21) angeordnetes Distanzrohr (22) vorgesehen ist, auf dem der Spulenträger (19) aufliegt.

11. Schwingungstilger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Auflager (11) einen Mantel (12) zur Aufnahme und Führung der Blattfedern (20, 21), des Distanzrohrs (22), des Spulenträgers (19) und des Deckels (29) aufweist.
12. Schwingungstilger nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel an seiner Innenseite einen Ansatz (13) als Anschlag für eine erste Blattfeder (20) aufweist.
13. Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Tilgermasse (14, 15, 16) einen Magneten (14) und zwei Massen (15, 16) aufweist, die zwischen sich den Magneten (14) einschließen.
14. Schwingungstilger nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Tilgermasse (14, 15, 16) einen Spalt (17) ausbildet, in den eine Spule (18) zur elektromagnetischen Erregung der Tilgermasse (14, 15, 16) eingreift.





2 / 3

Fig. 2

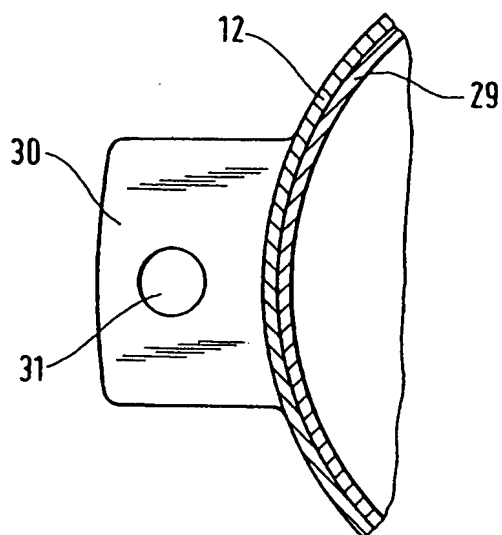


Fig. 3

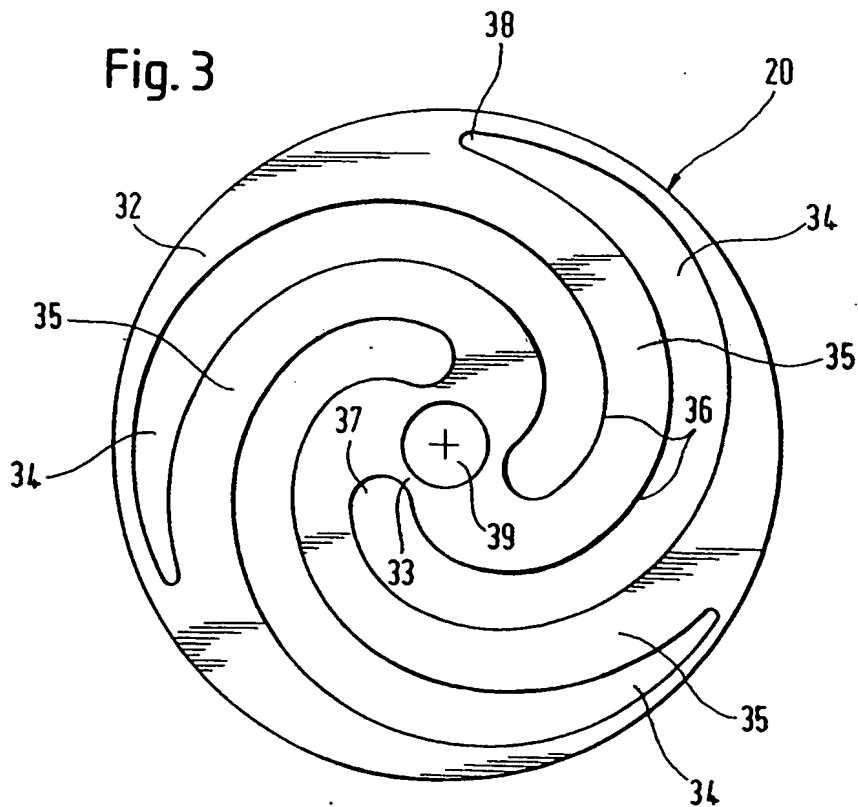


Fig. 4

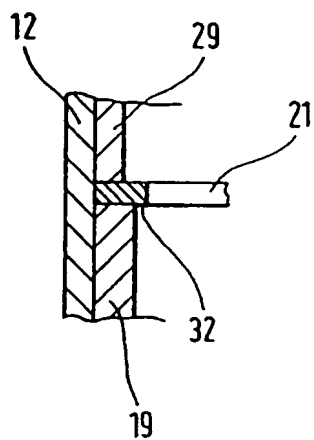
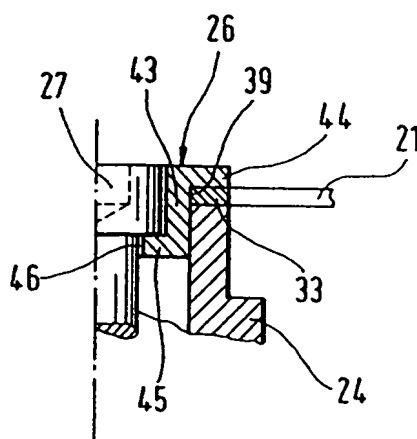


Fig. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/02541

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 F16F7/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 922 159 A (PHILLIPS DOUGLAS J ET AL) 1 May 1990 (1990-05-01) figures 1,2	1-10,13, 14
A	---	11,12
P,X	FR 2 765 647 A (CLAUSIN JACQUES) 8 January 1999 (1999-01-08) figures	1,7
A	US 4 238 845 A (FLORIAN EUGENE F DECEASED ET AL) 9 December 1980 (1980-12-09) column 1, line 14-22; figures	2
A	GB 763 560 A (KELVIN & HUGHES LIMITED) 12 December 1956 (1956-12-12) figures	11,12
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span>		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">30 July 1999</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">05/08/1999</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Pö11, A</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02541

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 710 656 A (STUDER PHILIP A) 1 December 1987 (1987-12-01) figures	1
A	EP 0 547 469 A (METZELER GIMETALL AG) 23 June 1993 (1993-06-23) column 3, line 55 - column 4, line 14; figures	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 169 (M-231), 26 July 1983 (1983-07-26) & JP 58 074931 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 6 May 1983 (1983-05-06) abstract	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02541

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4922159 A	01-05-1990	NONE	
FR 2765647 A	08-01-1999	WO 9902890 A	21-01-1999
US 4238845 A	09-12-1980	BE 880770 A	16-04-1980
		CA 1132701 A	28-09-1982
		FR 2454020 A	07-11-1980
		NL 7906786 A	14-10-1980
GB 763560 A		DE 1054759 B	
		US 2896447 A	28-07-1959
US 4710656 A	01-12-1987	NONE	
EP 0547469 A	23-06-1993	DE 4141637 A	24-06-1993
		DE 59201610 D	13-04-1995
		ES 2071411 T	16-06-1995
		US 5452884 A	26-09-1995
JP 58074931 A	06-05-1983	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 99/02541

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16F7/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16F

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 922 159 A (PHILLIPS DOUGLAS J ET AL) 1. Mai 1990 (1990-05-01) Abbildungen 1,2	1-10, 13, 14
A	---	11, 12
P, X	FR 2 765 647 A (CLAUSIN JACQUES) 8. Januar 1999 (1999-01-08) Abbildungen	1, 7
A	---	2
A	US 4 238 845 A (FLORIAN EUGENE F DECEASED ET AL) 9. Dezember 1980 (1980-12-09) Spalte 1, Zeile 14-22; Abbildungen	
A	GB 763 560 A (KELVIN & HUGHES LIMITED) 12. Dezember 1956 (1956-12-12) Abbildungen	11, 12
	---	
	---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Pöll, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02541

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 710 656 A (STUDER PHILIP A) 1. Dezember 1987 (1987-12-01) Abbildungen -----	1
A	EP 0 547 469 A (METZELER GIMETALL AG) 23. Juni 1993 (1993-06-23) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 169 (M-231), 26. Juli 1983 (1983-07-26) & JP 58 074931 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 6. Mai 1983 (1983-05-06) Zusammenfassung -----	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02541

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4922159 A	01-05-1990	KEINE	
FR 2765647 A	08-01-1999	WO 9902890 A	21-01-1999
US 4238845 A	09-12-1980	BE 880770 A	16-04-1980
		CA 1132701 A	28-09-1982
		FR 2454020 A	07-11-1980
		NL 7906786 A	14-10-1980
GB 763560 A		DE 1054759 B	
		US 2896447 A	28-07-1959
US 4710656 A	01-12-1987	KEINE	
EP 0547469 A	23-06-1993	DE 4141637 A	24-06-1993
		DE 59201610 D	13-04-1995
		ES 2071411 T	16-06-1995
		US 5452884 A	26-09-1995
JP 58074931 A	06-05-1983	KEINE	